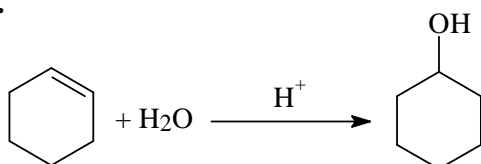


# 烯類到醇類的轉換—環己醇的製備

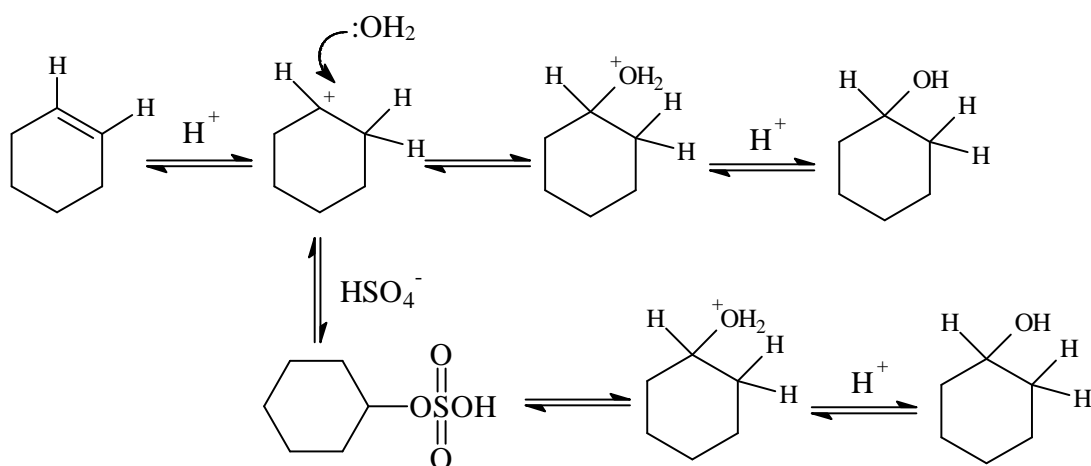
## 一、實驗目的：

醇很容易轉變為鹵烷、烯、醚、醛、酮、酸、酯等化合物，所以醇類化合物在有機合成上應用極為廣泛，不但可以用作溶劑，而且可以用於製備其它的化合物的原料。本實驗是利用烯類在酸催化下加水形成醇類的方式來製備醇。

## 二、實驗方程式：



反應機構：



## 三、實驗原理：

1、製備醇類的方法有很多種：

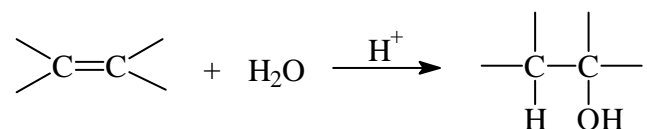
工業上：澱粉發酵和石油裂解中烯烴的催化加水等。

實驗室：①以烯烴為起始物，所進行的碳碳雙鍵加成反應。

②以羰基化合物為起始物的碳氧鍵的加成和羰基的還原。

## 2、烯類合成醇類的方法：

### (1) 酸催化水合反應 (Acid-Catalyzed Hydration)



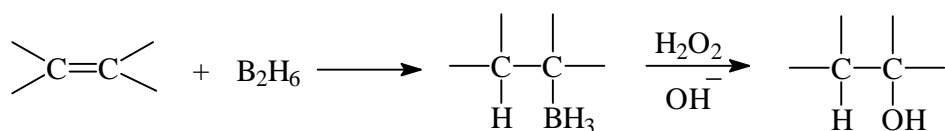
① 烯類在酸中先質子化 (protonation) 以形成穩定的碳陽離子 (carbocation)，水再接上碳陽離子，然後再脫去氫離子。

② 遵循"馬可尼可夫規則：氫加在比較多氫的碳上，以形成較穩定的碳陽離子"，進行反應。

③ 為醇類酸催化脫水的逆反應。

④ 在稀酸中以較低溫進行反應。

### (2) 烯類的氫硼化—氧化反應 (Hydroboration-Oxidation of Alkene)

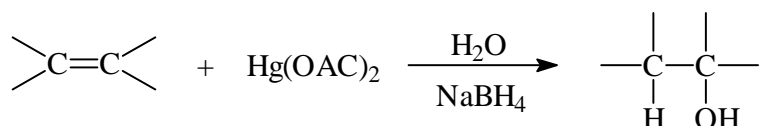


① 所產生的醇有較低的產率。

② 具高度位置選擇性。

③ 反馬可尼可夫規則。(Anti-Markovonkov's rule)

### (3) 氧汞化—去汞化反應 (Oxymercuration-demercuration)

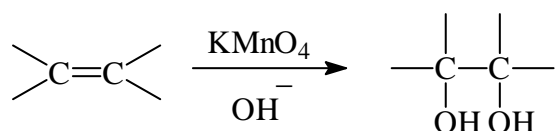


① 所產生的醇有較高的產率。

② 具高度位置選擇性。

③ 遵循馬可尼可夫規則。(Markovonkov's rule)

### (4) 烯類的順式氫基化 (Syn Hydroxylation of Alkenes)



## 3、實驗：由環己烯合成出環己醇

① 環己烯在酸催化下，先質子化形成環己基陽離子 (cyclohexyl

cation)。

②碳陽離子再和硫酸氫根 ( $\text{HSO}_4^-$ ) 和水反應。

③當濃硫酸和水反應時會放出大量的熱，故在環己烯加入之前，要先將溶液冰浴冷卻，避免環己烯蒸發。

④環己烯不溶於酸的水溶液中，然而質子化的醇和硫酸環己氫可溶於水，故當最初**兩相混合變成一相**時，反應完成。

⑤乾燥劑選擇無水碳酸鈉，因其會中和所存在的少量酸，若在最後的蒸餾裡，微量的酸存在將會造成環己醇的脫水。

#### 四、實驗步驟：

取一個 50 毫升的圓底燒瓶（蓋上瓶口，先檢驗是否漏水）

↓

在冰浴的清況下，加入 1.7 毫升蒸餾水，且緩緩滴入 3.5 毫升硫酸（使其均勻混合）

↓

緩慢滴入 4.1 克（5 毫升）環己烯

↓

蓋上圓底燒瓶蓋子，開始劇烈搖晃（直到原本**兩層變成一層**）

↓

將溶液倒入 100 毫升圓底燒瓶，並用 25 毫升的水清洗原來的圓底燒瓶，並將清洗液倒入 100 毫升圓底燒瓶

↓

進行簡易蒸餾，收集約 20 毫升的蒸餾液，且將蒸餾液置入分液漏斗內

↓

加入 10 毫升飽和食鹽水、1 克碳酸鈉（先溶在食鹽水中）及 5 毫升乙醚進行萃取

↓

收集有機層（水層倒入”水層收集瓶”，待實驗結束後可用水稀釋後倒入水槽）

↓

加入無水硫酸鎂去水，以棉花過濾

↓

濃縮，去除乙醚

↓

簡易蒸餾（產物收集瓶先烘乾、稱重）

↓

收集溫度範圍（bp=155~160°C）的蒸餾液，非產物之蒸餾液及圓底瓶內殘留液必須倒入”不含鹵素有機廢液桶”


↓

秤重計算產率

## 五、儀器裝置：

蒸餾裝置、分液漏斗、量筒及燒杯等

## 六、藥品性質：

<p>Cyclohexene 環己烯 <math>C_6H_{10}</math></p> 	<p>存在於煤焦油中，無色液體，比重 0.81，沸點 83°C，不溶於水，與乙醇、乙酸乙酯、氯仿、苯、石油醚及四氯化碳等溶劑。工業上由環己醇在酸催化存在下經高溫脫水製得，實驗室中由環己醇經硫酸脫水製得。重要的化工原料，可用作萃取劑，具有高辛烷值氣油的穩定劑。吸入會引起輕度中毒。</p>
<p>Ethyl Ether</p>	<p>一般比較穩定，不與水、氧化劑、還原劑、鹼或</p>

乙醚 $C_2H_5OC_2H_5$	烯酸起反應，但濃而熱的強酸會導致醚鍵的斷裂。其中乙醚是最重要的代表物。密度 0.71、沸點 $34.6^{\circ}C$ 。
Sulfuric Acid 硫酸 $H_2SO_4$	純粹的無水硫酸為無色無臭的油狀液體；不純物則成黃色或棕色。沸點 $338^{\circ}C$ ，能與許多金屬反應，濃硫酸有強烈的吸水性及脫水性，常用做化學試劑和用於製造肥料，並廣泛應用於淨化石油以及染料等工業中。
Sodium Chloride 氯化鈉 $NaCl$	食鹽的主要成份，無色立方結晶或白色粉末，呈鹹味，熔點 $801^{\circ}C$ 。通常含氯化鎂等雜質，易潮解，溫度對它的溶解度影響很小，難溶於乙醇。未高度精製的食鹽可供食用，精製後用以製備氯氣、金屬鈉、燒鹼等化工原料。生理上，氯化鈉是維持體內滲透壓平衡的主要鹽分，即所謂的生理食鹽水。

### 七、注意事項：

- 1、實驗前須先確定圓底燒瓶與瓶蓋密合，若不密合在經過劇烈搖晃後瓶內濃硫酸會溢出。
- 2、若圓底燒瓶與瓶蓋無法密合，則改用分液漏斗。
- 3、搖晃過程務必戴上保護手套。
- 4、環己烯屬於極易燃物，必須小心處理遠離火源。

### 八、實驗問題：

- 1、試說明為何環己醇較容易溶於硫酸而不溶於其他稀酸？
- 2、試寫出環己烯聚合物（環己基陽離子）的反應方程式？
- 3、本實驗中為何不使用氯化鈣來當乾燥劑？

# 烯類到醇類的轉換—環己醇的製備

## 實驗報告

學系：            姓名：            學號：            組別：            日期：

### 數據及結果：

反應物名稱	結構式	分子量	用量	莫耳數
環己烯				
硫酸				
水				

產物	結構式	分子量	理論莫耳數	理論值
環己醇	顏色	沸點	比重	實際值

\*產率 = 實際值 ÷ 理論值 × 100% = \_\_\_\_\_%

\*兩相混合變成一相時，搖晃時間為： \_\_\_\_\_